

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-292123

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 04-090444

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.04.1992

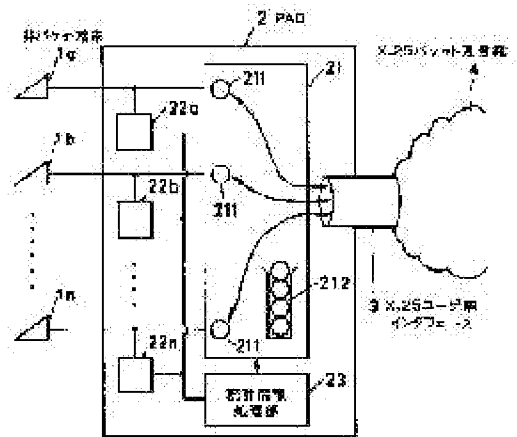
(72)Inventor : MIYAZAKI KAZUHIKO

## (54) PACKET EXCHANGE SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize the efficient packet transmission in which a transmission delay of a packet and a busy terminal equipment are not frequently caused by managing the quantity of a buffer for each logic channel in a PAD.

**CONSTITUTION:** A packet control section 21 of a PAD 2 receiving a transmission start request from a non-packet terminal equipment 1 sets a logic channel with a destination terminal equipment to start transmission of a packet. A statistic processing section 23 measures a traffic of a sent packet for each logic channel based on the result of monitor of traffic monitor sections 22a-22n during the packet transmission to inform the result to a packet control section 21. The packet control section 21 sets a window size in response to the measured traffic, and while securing a buffer capacity corresponding to the window size for each logic channel, the packet transmission is implemented. The transmission delay is minimized by controlling dynamically the buffer capacity usable in the channel in response to the traffic for each logic channel.



(51)Int.Cl.<sup>5</sup>識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
H 0 4 L 12/56 8529－5K H 0 4 L 11/ 20 1 0 2 B  
8529－5K 1 0 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4－90444  
(22)出願日 平成 4 年(1992) 4 月10日

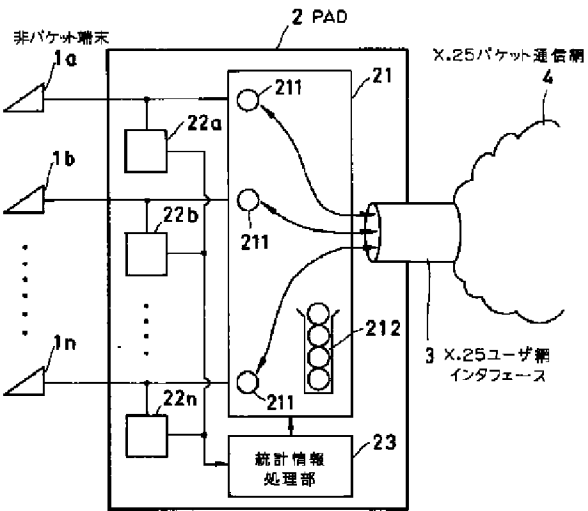
(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72)発明者 宮崎 和彦  
東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株  
株式会社東芝日野工場内  
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 パケット交換システム

(57)【要約】

【目的】 PAD内での各論理チャネル毎のバッファ使用量を管理し、パケットの伝送遅延や端末ビジーの頻発しない効率的なパケット伝送を実現する。

【構成】 非パケット端末1から発呼要求を受けたPAD2ではパケット制御部21により宛先端末との間に論理チャネルを設定してパケット伝送を開始する。パケット伝送中、トラヒック監視部22a～22nの監視結果に基づいて統計処理部23が伝送パケットのトラヒック量を各論理チャネル毎に測定し、パケット制御部21に通知する。パケット制御部21は測定されたトラヒック量に応じたウィンドウサイズを設定し、当該ウィンドウサイズに対応したバッファ容量を各論理チャネル毎に確保しながらパケット伝送を行う。各論理チャネル毎のトラヒック量に応じて当該チャネルで使用可能なバッファ容量を流動的に制御することで、伝送遅延を最小限に抑えることができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 非パケット端末と、発呼側及び着呼側の非パケット端末間に論理チャネルを設定すると共に、当該端末間でその送受信データを対象としてパケットの組み立て及び分解処理を行うパケット組立・分解装置と、前記網との間でパケットの交換制御を行うパケット交換機とから成るパケット交換システムにおいて、前記パケット組立・分解装置は、

設定した各論理チャネル毎の送受信データのトラヒック量を測定するトラヒック量測定手段と、測定されたトラヒック量に基づき対応する論理チャネル毎にその使用可能な内部バッファ量を可変制御する内部バッファ量可変制御手段とを具備することを特徴とするパケット交換システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は非パケット端末及びパケット組立・分解装置を含むパケット交換システムに係り、詳しくは、上記パケット組立・分解装置内におけるバッファ使用量制御の改良に関する。

**【0002】**

【従来の技術】パケット交換システムの1つとして、パケットプロトコルをサポートできない非パケット端末を収容したシステムが知られている。この種のパケット交換システムでは、上記非パケット端末がパケット組立・分解機能を持たないことから、当該機能を別体としてバックアップするパケット組立・分解装置（パケット アセンブリ デスアセンブリ：PAD）が併用されるのが普通である。

【0003】すなわち、このPADは、発呼端末（非パケット端末）からの発呼要求に基づき着呼端末（非パケット端末）との間の論理チャネルを設定した後、当該論理チャネルにより前記発呼端末から送出された情報をパケットに組み立てて網に送出し、かつ網からのパケットを分解して前記着呼端末に配信するような機能を担うものである。

【0004】ここで、上記論理チャネルの設定を含む非パケット端末間でのパケット伝送制御は、全て、CCITTで勧告されるX.25というパケット伝送に関するプロトコル（通信規約）に基づいて実施されるようになっている。また、この種のパケット交換システムにおける伝送制御では、発呼側及び着呼側のPADにおいて各論理チャネル対応の伝送パケットを内部バッファを介し

て伝送する方式が採用されている。ここで、各論理チャネル毎に使用可能なバッファ量は、上記X.25プロトコルで規定されるパケット伝送用パラメータの1つであるウィンドウサイズによって制限されている。

【0005】周知のように、ウィンドウサイズとは、データパケットを1つ送る毎に応答を受けることなく連続して送りうる最大のパケット数のことである。例えば、送信側で受け取った受信シーケンス番号をPr、ウィンドウサイズをWsとすれば、送信側は、送信シーケンス番号PsがPr～Pr+Ws-1までの番号のパケットを連続して送出することができる。以後、送信シーケンス番号Psが更新される毎にウィンドウが移動し、新たなパケットの送出が可能となる。

【0006】このように扱われるウィンドウサイズに対して、PAD内では、上記ウィンドウサイズに対応した内部バッファ量が使用されるように当該内部バッファの運用管理を行うようになっている。従って、ウィンドウサイズを大きく取りすぎると、伝送パケットの処理能力が向上するものの、内部バッファの消費が多くなって他の論理チャネルが用いるべきバッファの枯渇を生じることになる。逆に、ウィンドウサイズを小さくすると内部バッファの消費量を抑えられるが、反面、データの処理能力が抑制され、データの送受信量が多い場合に伝送遅延が大きくならざるを得ないことになる。

【0007】この種の従来のパケット交換システムでは、上記ウィンドウサイズは、送受信されるデータの量に拘らず各論理チャネル毎に一定サイズに設定されていた。このため、各論理チャネル毎にパケット伝送量が大きく変動した場合には伝送効率に多大な影響を及ぼすことになり、例えば、パケット量に対してウィンドウサイズが大きい論理チャネルにおいてはバッファの無駄な消費が生じ、逆に、ウィンドウサイズがパケット量に対して小さくなる論理チャネルではパケットの伝送遅延が増大することになった。

【0008】通常、内部バッファとしてはメモリが用いられ、その使用メモリの容量を大きくしてウィンドウサイズを余裕を持たせて設定することで上述の不都合はある程度防ぐことができるが、メモリ容量にはコスト等の面から自ずと限界があり、上述した問題の根本的な解決策とはなり得なかった。

**【0009】**

【発明が解決しようとする課題】このように上記従来のパケット交換システムでは、各論理チャネル毎のウィンドウサイズが固定されていたため、当該ウィンドウサイズに追従してPADにおける各論理チャネル毎のバッファの使用量も自ずと固定値に維持され、送受信データのトラヒック量によっては各論理チャネル毎に内部バッファの使用量が不足して伝送遅延が増大したり、より極端な場合には端末にビジー状態が頻発するなど、効率的なパケット伝送が行えないという問題点があった。

【0010】本発明は上記問題点を除去し、限られたバッファ容量の中で、各論理チャネル毎にその伝送パケット量に応じた適正なバッファ使用量を振り分けることができ、バッファが無駄に消費されたり、伝送遅延や端末ビジーが頻発することのない効率的なパケット伝送を実現できるパケット交換システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、非パケット端末と、発呼側及び着呼側の非パケット端末間に論理チャネルを設定すると共に、当該端末間でその送受信データを対象としてパケットの組み立て及び分解処理を行うパケット組立・分解装置と、前記網との間でパケットの交換制御を行うパケット交換機とから成るパケット交換システムにおいて、前記パケット組立・分解装置は、設定した各論理チャネル毎の送受信データのトラヒック量を測定するトラヒック量測定手段と、測定されたトラヒック量に基づき対応する論理チャネル毎にその使用可能な内部バッファ量を可変制御する内部バッファ量可変制御手段とを具備することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明のパケット交換システムは、各論理チャネル毎に伝送パケットのトラヒック量を測定し、その測定されたトラヒック量に基づいて各チャネル毎に使用する内部バッファ量を可変制御するようにしたものである。ここで、内部バッファ量をトラヒック量に応じて可変制御するための具体策としては、X.25プロトコルのパケットパラメータの1つとして規定されるウィンドウサイズを可変設定する方法が考えられる。

【0013】例えば、トラヒック量の低い論理チャネルに対しては小さいウィンドウサイズを設定し、そのウィンドウサイズに対応したバッファを使用した伝送処理を行うように制御する。一定時間に送受信されるパケット量（トラヒック量）が少ない論理チャネルでは、ウィンドウサイズを小さくしてもPAD及び網内で送受信待ちとなるパケットが少なく、伝送遅延を増大させずに済む。しかも、この場合には、設定された小さなウィンドウサイズによってPAD内におけるバッファの無駄な消費を抑制する効果も期待できる。

【0014】一方、トラヒック量の高い論理チャネルにはより大きなウィンドウサイズを設定し、より多くのバッファを使用しながら伝送処理を行う。トラヒック量の高い論理チャネルでは、一定時間に送受信されるパケット量が多いものの、そのパケットの円滑な伝送に足るバッファ使用量を確保することで、伝送遅延を最小限に抑えることができる。しかも、ここでのバッファ使用量はパケット量の変動に応じて一時的に大きくするように制御されるため、PAD内における他の論理チャネルによるバッファの使用を慢性的に妨げるようなことはない。

【0015】なお、上述したウィンドウサイズの設定

は、例えば、発着呼時に送受されるCRパケット（発呼要求パケット）、CAパケット（着呼受付パケット）を用い、ウィンドウサイズネゴシエーション手順によって、割り当てられたサイズにウィンドウサイズを変更する方法によって実現することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係るパケット交換システムの一実施例を示すブロック図であり、複数の非パケット端末1a～1nを収容するPAD2をX.25ユーザ網インタフェース3を介してX.25パケット通信網4に接続して構成される。

【0017】ここで、非パケット端末1a～nはパケットプロトコルをサポートできない構成であることから、そのパケットプロトコルのサポート機能を別体としてのPAD2に委ねている。すなわち、PAD2は、発呼側の非パケット端末（例えば、1a）からの送出データをパケットに組み立ててパケット通信網4に送出すると共に、このパケット通信網4から到来するパケットを分解して着呼側の非パケット端末（例えば、1b）に送出するための機能を備えている。

【0018】この機能を実現するために、PAD2は、X.25パス（論理チャネル）を設定し、かつそのパス上においてパケットの組立・分解を行うパケット制御部21、上記各論理チャネル毎に送受信データのトラヒック量を監視するトラヒック監視部22a～22n、トラヒック監視部22a～22nからの測定データを統計処理する統計情報処理部23を具備して構成される。更に、パケット制御部21は、内部バッファ211及び内部バッファプール212を具備している。係る構成のパケット交換システムにおいて、非パケット端末1aから図示しない宛先端末（非パケット端末）にデータを伝送する動作の概要を説明する。

【0019】まず、発呼端末1aからの発呼要求を受けると、その発呼端末1aを収容している発呼側PAD2では、接続されているパケット交換機のトランクとの間で空いている論理チャネルを選択し、発呼要求をCRパケット（発呼要求パケット）としてパケット交換機へ送信する。

【0020】次に、パケット交換機は、受け取ったCRパケットに含まれる宛先情報から接続先トランク及び着呼側PADを認識し、これらトランクと着呼側PADとの間で空いている論理チャネルを選択した後、着呼側PADへ上記CRパケットをCNパケット（着呼パケット）として送信する。

【0021】その後、着呼側PADは、受け取ったCNパケットより接続すべき宛先端末を認識し、この宛先端末に対して発呼要求を通知する。この時、着呼側PADはパケット交換機に対して上記CNパケットに対する応答パケットとしてCAパケット（着呼受付パケット）を

送信する。

【0022】続いて、パケット交換機は、受け取ったCAパケットを先に選択した論理チャネルを用いてCCパケット（接続完了パケット）として発呼側PAD2へと送信する。更に、発呼側PAD2は、CCパケットを受け取るにより論理チャネルの設定が完了し、通信路が確立されたことを認識する。

【0023】以上の制御により通信路が確立された後は、選択された論理チャネルに対して通信路上の端末1a及びPAD2との対応をとりながら、その後に発呼端末1aから送出されたパケットに対してアドレス情報がなくてもそのパケットの行き先を認識して宛先端末へと伝送することができる。

【0024】上記パケット交換システムにおけるパケット伝送において、発呼側PAD2では各論理チャネル対応の伝送データを内部バッファ211を通して送受信するようになっている。また、この内部バッファ211に関して各論理チャネル毎に使用できるバッファ量は、従来の技術の欄でも述べたように、ウィンドウサイズにより制限されるようになっている。

【0025】この種の従来のパケット交換システムでは、上記ウィンドウサイズは、送受信されるデータの量に拘らず各論理チャネル毎に一定サイズに設定されていた。従って、例えば、パケット量に対してウィンドウサイズが大きい論理チャネルでは使用するバッファ量が上記パケット量に対して過剰となり、バッファの無駄な消費が生じるようになった。逆に、ウィンドウサイズがパケット量に対して小さくなる論理チャネルでは使用する当該パケット量に対してバッファ量が相対的に不足し、パケットの伝送遅延が増大することになった。この点の対策として、本発明では、ウィンドウサイズを各論理チャネルのトラヒック量に応じて可変設定するようにしたものである。以下、このウィンドウサイズの設定方式に着目した本発明システムの基本制御動作を図1を参照して詳述する。

【0026】上述の如く、発呼端末1aからの発呼要求に基づき宛先端末との間に論理チャネル（通信経路）が決定された後、この論理チャネルを用いてパケット伝送が開始される。このパケット伝送中、トラヒック監視部22a～22nはその通信中の論理チャネルに関する伝送データのトラヒック量を監視し、その監視データを統計情報処理部23に転送する。

【0027】統計情報処理部23では、トラヒック監視部22a～nからの監視データに基づいて各論理チャネルの一定時間毎のデータトラヒック量の統計をとる。なお、上記トラヒック監視部22a～22nにおけるトラヒック量の監視は通信毎に行い、統計情報処理部23ではその監視データを逐次変更する。そして、この統計結果に従い、トラヒック量の高い論理チャネルには大きなウィンドウサイズを設定し、かつトラヒック量の低い論

理チャネルにはより小さなウィンドウサイズを割り当てるべく制御コマンドをパケット制御部21に対して送出する。次いで、パケット制御部21は、その制御コマンドにより割り当てられたサイズに対応するウィンドウサイズを各論理チャネル毎に設定する。

【0028】この各論理チャネル毎のウィンドウサイズの設定は、例えば、発着呼に伴って各論理チャネルを設定する際の手順の1つとしてX.25プロトコルに規定されているウィンドウサイズネゴシエーション手順によって行うことができる。すなわち、発着呼時には発呼端末と着呼端末との間でCRパケット及びCAパケットを使用して各論理チャネルの設定が行われるが、その際、パケット制御部21では、上記CRパケット及びCAパケットを利用してウィンドウサイズネゴシエーション手順を実施し、上述の如く統計情報処理部23から与えられたコマンドで指定されたサイズにこれらの論理チャネルのウィンドウサイズを移行させるように制御すればよい。

【0029】以上の制御によって、PAD2内では、各論理チャネルに関してそのトラヒック量に対応したウィンドウサイズが設定される。ここで、PAD2は、上述の如く内部バッファ211を介してパケット伝送を行うものであり、しかもその内部バッファ211の使用量は上記ウィンドウサイズにより決定されるという性質をもっている。つまり、上記本発明方式に従って逐次可変設定されるウィンドウサイズはパケット制御部21内における各論理チャネル毎の内部バッファ211の使用量を逐次可変すべく作用することになる。

【0030】かくして、本発明では、トラヒック量が高い論理チャネルでは、大きなウィンドウサイズの設定により多容量の内部バッファ211を用いたパケット伝送が行われる。この時、パケット量に対してバッファ使用量を相対的に大きくせしめることで、伝送遅延を最小限に止めることができる。

【0031】また、トラヒック量が低い論理チャネルでは、小さなウィンドウサイズの設定により小容量の内部バッファ211を利用したパケット伝送が行われる。この時、パケット量に対してバッファ使用量を無駄なく割り振ることができ、伝送遅延を増大させずにバッファ使用量を節約することが可能となる。また、このバッファ使用量の節約が可能であるということは、傾向として、PAD2内にバッファ211として用意するメモリの容量を小さくすることに貢献する。

【0032】なお、上記内部バッファ211の使用量可変制御に際し、パケット制御部21は、例えば、内部バッファプール212にプールしているバッファを上記ウィンドウサイズに従って適宜割り振ることによって対処できるようになっている。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のパケット

交換システムによれば、PAD内において、各論理チャネル毎に伝送パケットのトラヒック量を測定し、そのトラヒック量に応じて各論理チャネル毎にその伝送パケット量に応じた適正なバッファ使用量を振り分けるようにしたため、限られた容量の内部バッファを有効に活用しながら伝送遅延や端末ビジーが頻発することのない効率的なパケット伝送を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るパケット交換システムのブロック構成図。

【符号の説明】

- 1 a～1 n 非パケット端末
- 2 パケット組立・分解装置 (PAD)
- 21 パケット制御部
- 211 内部バッファ
- 212 内部バッファプール
- 22 a～22 n トラヒック監視部
- 23 統計情報処理部
- 3 X.25ユーザ網インタフェース
- 4 X.25パケット通信網

【図1】

